

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Januar 2003 (16.01.2003)

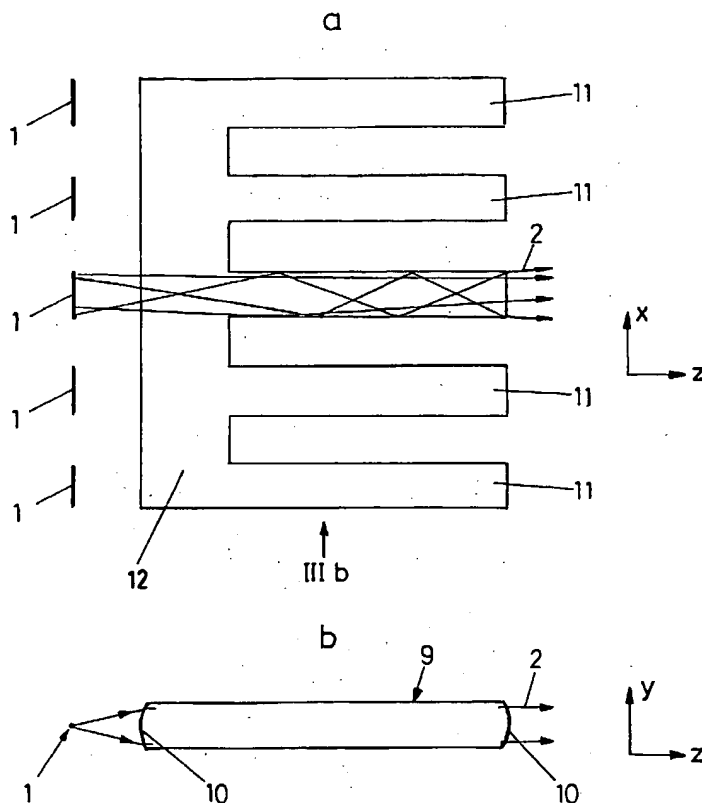
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/005103 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G02B 27/09** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HENTZE-LISSOTSCHENKO PATENTVERWALTUNG GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Diekstraat 15, 25870 Norderfriedrichskoog (DE). **HENTZE, Joachim** [DE/DE]; Haus Lohe 1, 59457 Werl (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/06040**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juni 2002 (03.06.2002) (72) **Erfinder; und**  
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **MIKHAILOV, Alexei** [RU/DE]; Am Spörkel 67, 44227 Dortmund (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (74) **Anwälte:** **BASFELD, Rainer** usw.; Ostentor 9, 59757 Arnsberg (DE).
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 32 635.1 5. Juli 2001 (05.07.2001) **DE** (81) **Bestimmungsstaaten** (national): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,**  
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELEMENT FOR FOCUSSED THE RADIATION OF A LASER DIODE BAR

(54) **Bezeichnung:** ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS



(57) **Abstract:** The invention relates to an arrangement for projecting the light emitted by a laser diode bar onto a focal plane (6). Said arrangement comprises a laser diode bar with emission sources (1) situated adjacent to one another in a first direction (X) while being interspaced. The light beams emitted by these emission sources (1) are superimposed with one another after passing through a fast axis collimation lens (10) by means of a number of slow axis collimation elements (4), each of which being individually assigned to the emission sources (1), as well as through a slow axis focussing lens (5) in the focal plane (5). Waveguide means (9) are placed between the emission sources (1) and the slow axis collimation elements (4) and they homogenize the intensity distribution of the light (2) emitted by the individual emission sources (1) and/or rid correlations of individual emission sources (1) with one another, whereby homogenizing the intensity distribution of the light (2) superimposed in the focal plane (6).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/005103 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationslinse (10) vermittels einer Anzahl von jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungslinse (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, wobei zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitermittel (9) angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.

## ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur  
5 Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts  
auf eine Brennebene gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Anordnungen sind hinlänglich bekannt. In Fig. 1 ist  
eine derartige Anordnung beispielhaft beschrieben. Dabei sind  
10 von dem Laserdiodenbarren äquidistant in X-Richtung  
beabstandet angeordnete und ausgedehnte Emissionsquellen 1  
schematisch dargestellt. Die von diesen Emissionsquellen 1  
ausgehenden Lichtstrahlen 2 treten in Z-Richtung durch eine  
Fast-Axis-Kollimationslinse 3 und daran anschließend  
15 voneinander separiert in jeweils ein Slow-Axis-  
Kollimationselement 4. Diese Slow-Axis-Kollimationselemente 4  
können beispielsweise zu einem Array zusammengefasst sein. Im  
abgebildeten Ausführungsbeispiel sind sie als Plan-Konvex-  
Linsen dargestellt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit,  
20 sie als Bikonvex-Linsen oder dergleichen auszubilden.

Das aus den Slow-Axis-Kollimationselementen 4 austretende  
Licht tritt in eine Slow-Axis-Fokussierungslinse 5 ein und  
wird von dieser in einer Brennebene 6 fokussiert. Aus Fig. 1  
25 ist deutlich ersichtlich, dass in einem Bildbereich B in der  
Brennebene 6 Bilder einer jeden der Emissionsquellen 1  
entstehen, wobei jeweils in dem Bildbereich B die Bilder  
einer jeden der Emissionsquellen 1 mit jeder der anderen  
Emissionsquellen 1 überlagert werden. Dies ist beispielhaft  
30 an Rand- und Zentralstrahlen des von einigen der  
Emissionsquellen 1 ausgehenden Lichts 2 verdeutlicht.

Auf diese Weise kann in der Regel erreicht werden, dass das  
überlagerte Bild der einzelnen Emissionsquellen in der  
35 Brennebene 6 eine in X-Richtung im wesentlichen homogene  
Intensitätsverteilung aufweist. Dies gilt jedoch nur dann,  
wenn die Intensitätsverteilungen der einzelnen  
Emissionsquellen 1 nicht miteinander korreliert sind. Für den

-2-

Fall, dass die Emissionsquellen miteinander korreliert sind, ergibt sich bei Anordnungen gemäß dem Stand der Technik das Problem, dass das in der Brennebene 6 entstehende Bild eine in X-Richtung strukturierte Intensitätsverteilung aufweist. Dies ist für einige Anwendungen beispielsweise für die Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Druckanwendungen oder dergleichen problematisch.

Fig. 2a zeigt beispielhaft die Intensitätsverteilungen 7 zweier Emissionsquellen 1 eines Laserdiodenbarrens. Es ist deutlich ersichtlich, dass die Intensitätsverteilungen 7 dieser beiden Emissionsquellen 1 in X-Richtung etwa gleich strukturiert sind. Daher wird bei einer Überlagerung des von diesen beiden Emissionsquellen bzw. von sämtlichen Emissionsquellen 1 des Laserdiodenbarrens ausgehenden Lichts in der Brennebene eine Intensitätsverteilung 8 entstehen, die etwa den Intensitätsverteilungen 7 entspricht.

Eine derartige inhomogene Intensitätsverteilung in der Brennebene ist für bestimmte Anwendungen äußerst ungeeignet. Beispielsweise bei der Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Anwendungen in der Druckindustrie oder dergleichen können derartig inhomogene Intensitätsverteilungen nicht akzeptiert werden.

Es ist daher das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei miteinander korrelierten Intensitätsverteilungen des aus einzelnen Emissionsquellen eines Laserdiodenbarrens austretenden Lichts eine homogenere Intensitätsverteilung des beispielsweise in einer Brennebene überlagerten Lichts der Emissionsquellen erlaubt.

Dies wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 ermöglicht. Durch die Wellenletermittel werden die aus diesen austretenden Intensitätsverteilungen der einzelnen Emissionsquellen statistisch verändert und geglättet, so dass nach Austritt aus den Wellenletermitteln

-3-

keine Korrelation der einzelnen Intensitätsverteilungen mehr  
zueinander besteht. Dadurch kann in der Brennebene eine  
Überlagerung des von den einzelnen Emissionsquellen  
ausgehenden Lichts erzielt werden, die eine ausgesprochen  
5      homogene Intensitätsverteilung aufweist.

-4-

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden. Darin zeigen

- 5           Fig. 1     schematisch eine Anordnung gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2a    die miteinander korrelierten Intensitätsverteilungen einzelner Emissionsquellen eines Laserdiodenbarrens;
- 10          Fig. 2b    die Intensitätsverteilung des überlagerten Lichts mehrerer Emissionsquellen gemäß Fig. 2a;
- Fig. 2c    die Intensitätsverteilungen des aus erfindungsgemäßen Wellenleiternmitteln austretenden Lichts in einer erfindungsgemäßen Anordnung;
- 15          Fig. 2d    die Intensitätsverteilung der Überlagerung des aus den Wellenleiternmitteln einer erfindungsgemäßen Anordnung ausgetretenen Lichts;
- 20          Fig. 3a    ein Wellenleiternmittel einer erfindungsgemäßen Anordnung;
- 25          Fig. 3b    eine Ansicht gemäß dem Pfeil IIIb in Fig. 3a.

Eine erfindungsgemäße Anordnung weist ebenfalls einen Laserdiodenbarren mit in X-Richtung zueinander beabstandet nebeneinander angeordneten Emissionsquellen 1 auf. Weiterhin

30       weist eine erfindungsgemäße Anordnung Wellenleiternmittel 9 auf, die in Fig. 3 gleichzeitig als Fax-Axis-Kollimationslinse ausgebildet sind. Das aus diesen Wellenleiternmitteln 9 austretende Licht 2 kann beispielsweise wie in Fig. 1 verdeutlicht durch Slow-Axis-

35       Kollimationselemente 4 und eine Slow-Axis-Fokussierungslinse 5 hindurchtreten, so dass in einer Brennebene 6 von unterschiedlichen Emissionsquellen 1 ausgehende Lichtstrahlen überlagert werden können.

Das in Fig. 3 verdeutlichte Wellenleitemittel weist an seiner Eintrittsseite und an seiner Austrittsseite jeweils eine Zylinderfläche 10 auf. Diese Zylinderflächen 10 eignen  
5 das Wellenleitemittel 9 als Fast-Axis-Kollimationslinse.

Weiterhin weist das Wellenleitemittel 9 in X-Richtung nebeneinander angeordnete Wellenleiterelemente 11 auf, wobei jeweils jeder der Emissionsquellen 1 eines der  
10 Wellenleiterelemente 11 zugeordnet ist. Insgesamt hat das Wellenleitemittel 9 in der XZ-Ebene eine im wesentlichen kammartige Struktur, wobei jedes der Wellenleiterelemente 11 mit einem gemeinsamen Steg 12 verbunden ist, der die Wellenleiterelemente 11 in Position hält. Bei dem mittleren  
15 Wellenleiterelement 11 in Fig. 3a ist beispielhaft der Hindurchtritt einzelner Lichtstrahlen 2 durch das Wellenleiterelement 11 bzw. durch das Wellenleitemittel 9 angedeutet. Es handelt sich bei Fig. 3 nur um eine grobe Verdeutlichung des Prinzips. Insgesamt finden sicherlich mehr  
20 als die angedeuteten Reflektionen im Innern eines jeden der Wellenleiterelemente 11 statt.

Aus Fig. 2c ist ersichtlich, dass die Intensitätsverteilung 13 nach dem Hindurchtritt der Lichtstrahlen 2 durch ein jedes  
25 der Wellenleiterelemente 11 wesentlich gleichmäßiger ist als die entsprechenden Intensitätsverteilungen 7 vor dem Eintritt in das Wellenleitemittel 9 (siehe dazu Fig. 2). Letztlich werden die Intensitätsverteilungen des Lichtstrahls bei dem Hindurchtritt durch die Wellenleiterelemente durch die  
30 vielfachen Reflektionen statistisch gemittelt, so dass eine vergleichsweise homogene Intensitätsverteilung bei dem Austritt aus dem Wellenleitemittel 9 vorliegt (siehe Fig. 2c).

35 Fig. 2d zeigt die Intensitätsverteilung 14 der in der Brennebene 6 überlagerten Lichtstrahlen. Diese Intensitätsverteilung 14 ist sehr gleichmäßig und sehr gut geeignet für die verschiedensten Anwendungen.

-6-

Es besteht erfindungsgemäß durchaus die Möglichkeit, die Wellenleitemittel 9 auf andere Art und Weise zu gestalten. Hier sind alle bekannten Formen von Wellenleiterstrukturen, beispielsweise in Form von Platten, Stegen, Fasern oder dergleichen denkbar. Erfindungsgemäß soll auch durchaus die Möglichkeit bestehen, die Fast-Axis-Kollimationslinse von den Wellenleitemitteln zu separieren bzw. zusätzlich zu den Wellenleitemitteln noch eine Fast-Axis-Kollimationslinse vorzusehen.

5

10

15

20

25

30

35



-7-

## Patentansprüche:

1. Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend  
5 einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationslinse (10) mittels einer Anzahl von  
10 jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungslinse (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitemittel (9)  
15 angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der  
20 Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 die Wellenleitemittel (9) gleichzeitig als Fast-Axis-Kollimationslinse (10) dienen.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenleitemittel (9) in der  
30 ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen (1) nebeneinander angeordnet sind, nebeneinander angeordnete Wellenleiter Elemente (11) aufweisen, durch die jeweils das von einer der Emissionsquellen (1) ausgehende Licht hindurchtritt.
- 35 4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nebeneinander angeordneten Wellenleiter Elemente (11) durch einen gemeinsamen Steg (12) miteinander verbunden

-8-

sind, so dass die Wellenletermittel (9) eine kammähnliche Struktur aufweisen.

- 5           5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenletermittel auf ihrer Eintrittsfläche und/oder ihrer Austrittsfläche eine Zylindergeometrie mit Zylinderachse in Richtung der ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen nebeneinander angeordnet sind, aufweisen, so dass durch  
10           diese Zylinderflächen (10) eine Fast-Axis-Kollimierung erzielt werden kann.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

Fig.1

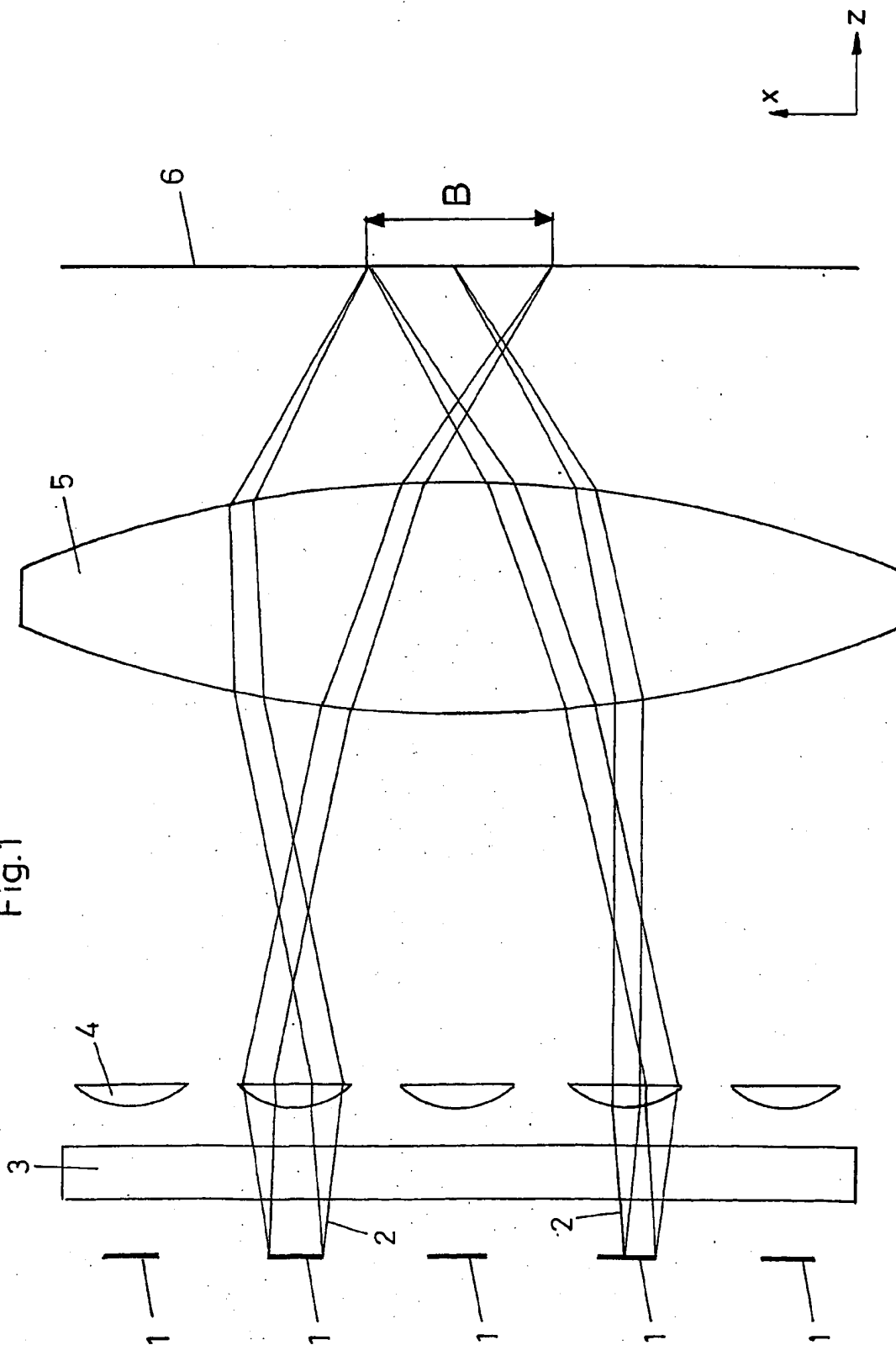


Fig. 2a

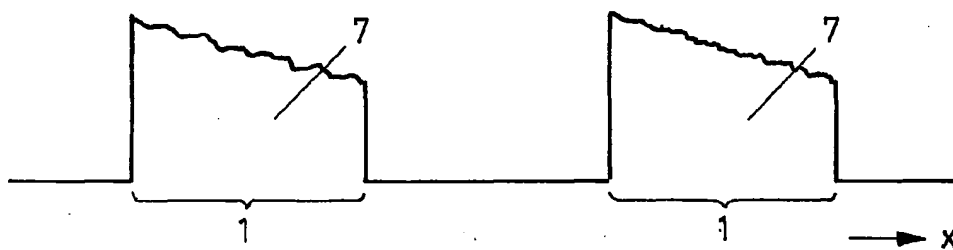


Fig. 2b



Fig. 2c

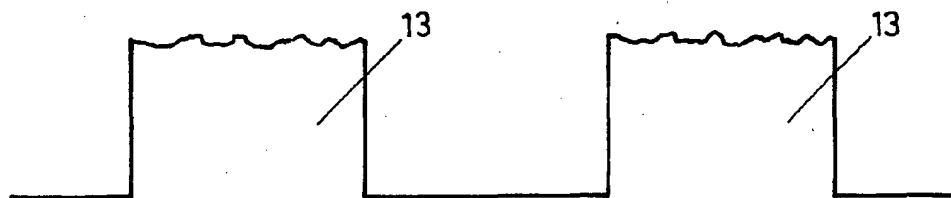


Fig. 2d

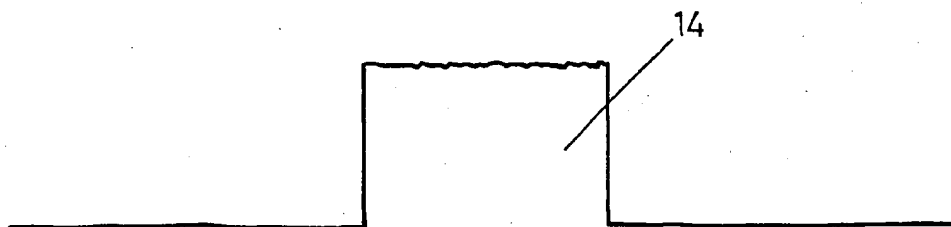


Fig. 3a

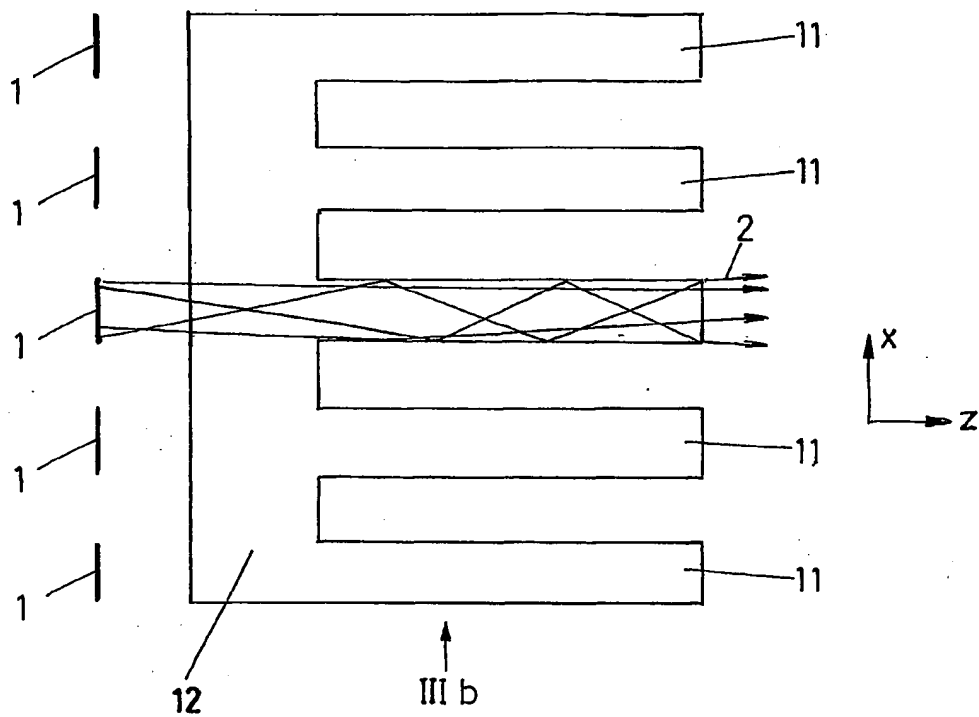
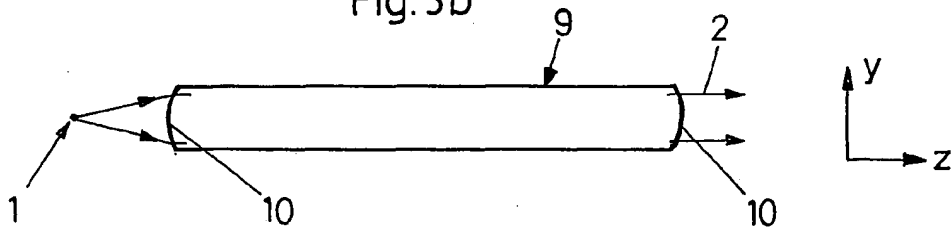


Fig. 3b



# BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06040

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G02B27/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7 December 1993 (1993-12-07)	1,3,4
Y	abstract; figure 1 column 4, line 34 - line 64	2,5
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16 August 1988 (1988-08-16)	2,5
	abstract; claims 12,13; figure 1	
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14 September 1999 (1999-09-14)	1-5
	the whole document	
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30 August 1990 (1990-08-30)	1-5
	the whole document	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2002

Date of mailing of the international search report

02/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daffner, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06040

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) the whole document -----	1-5

# BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06040

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5268978	A	07-12-1993	CA 2127288 C	09-01-1996
			DE 69316878 D1	12-03-1998
			DE 69316878 T2	28-05-1998
			EP 0627091 A1	07-12-1994
			JP 2657117 B2	24-09-1997
			JP 7504049 T	27-04-1995
			WO 9415234 A1	07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US 4818062 A	04-04-1989
			US 4820010 A	11-04-1989
			US RE33722 E	22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	NONE	
DE 4004423	A	30-08-1990	CN 1045227 A	12-09-1990
			DE 4004423 A1	30-08-1990
			FR 2643258 A1	24-08-1990
			GB 2228344 A	22-08-1990
			IT 1238825 B	03-09-1993
			JP 2017550 C	19-02-1996
			JP 2252453 A	11-10-1990
			JP 7053167 B	07-06-1995
US 5887096	A	23-03-1999	DE 4438368 A1	09-05-1996
			CN 1168745 A	24-12-1997
			WO 9613884 A1	09-05-1996
			EP 0788673 A1	13-08-1997
			JP 10508117 T	04-08-1998



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06040

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B27/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7. Dezember 1993 (1993-12-07)	1,3,4
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 34 - Zeile 64	2,5
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16. August 1988 (1988-08-16)	2,5
	Zusammenfassung; Ansprüche 12,13; Abbildung 1	
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14. September 1999 (1999-09-14)	1-5
	das ganze Dokument	
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30. August 1990 (1990-08-30)	1-5
	das ganze Dokument	
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind die Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daffner, M

**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06040

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) das ganze Dokument	1-5

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06040

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5268978	A	07-12-1993	CA 2127288 C	09-01-1996
			DE 69316878 D1	12-03-1998
			DE 69316878 T2	28-05-1998
			EP 0627091 A1	07-12-1994
			JP 2657117 B2	24-09-1997
			JP 7504049 T	27-04-1995
			WO 9415234 A1	07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US 4818062 A	04-04-1989
			US 4820010 A	11-04-1989
			US RE33722 E	22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	KEINE	
DE 4004423	A	30-08-1990	CN 1045227 A	12-09-1990
			DE 4004423 A1	30-08-1990
			FR 2643258 A1	24-08-1990
			GB 2228344 A	22-08-1990
			IT 1238825 B	03-09-1993
			JP 2017550 C	19-02-1996
			JP 2252453 A	11-10-1990
US 5887096	A	23-03-1999	JP 7053167 B	07-06-1995
			DE 4438368 A1	09-05-1996
			CN 1168745 A	24-12-1997
			WO 9613884 A1	09-05-1996
			EP 0788673 A1	13-08-1997
			JP 10508117 T	04-08-1998